Tome 49, nº 19. — Septembre 1942.

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Bern
Direktor: Prof. Dr. H. Bluntschli.

Vergleichende Beurteilung der Placentation bei den Insektivoren

von

Fritz STRAUSS

Bern.

Mit 11 Textfiguren und 2 Tabellen.

Auf dem Gebiet der vergleichenden Placentationslehre sind in neuer Zeit viele und wertvolle Arbeiten publiziert worden. Mossman (1937) hat darum in einer monographischen Darstellung versucht, alle bekannten und oft weit zerstreuten Befunde über die Fruchthüllen und die Placenten der Eutherien übersichtlich zu ordnen. Zur Klassifikation der einzelnen Säugetiere auf der Basis des Fruchthüllenvergleiches bediente sich Mossman folgender vier Hauptmerkmale, die er für ordnungsspezifisch hält: 1) der Orientierung der Keimscheibe im Uterus; 2) des Verhaltens und der Grösse des Dottersackes; 3) als sehr wichtiges Charakteristikum der Ausbildung sowie Ausdehnung der entodermalen Allantois, und 4) der feineren Morphologie der definitiven Placenta. Auf dieser Grundlage glaubte er bis dahin unbekannte phylogenetische Zusammenhänge zwischen einzelnen Säugerordnungen und Beziehungen unter weit verwandten Familien nachweisen zu können. So konnte er z. B. für die Nagetiere in klarer Beweisführung eine deutliche evolutive Reihe aufzeichnen.

Die damals bekannten Befunde über die Insektivoren gestatteten Mossman aber nicht, Licht in das Dunkel der phylogenetischen Zusammenhänge dieser Gruppe zu bringen. Das Eihaut- und Placentationsverhalten der Kerfejäger muss aber darum

besonders interessieren, weil seit HUXLEY (1880) allgemein angenommen wird, dass die Insektenfresser einen zentralen und primitiven Platz unter den Eutheria einnehmen; so dürften sie die nächsten Beziehungen zur Wurzel des Säugetierstammes haben. Aus diesem Bedürfnis heraus haben in den letzten Jahren GOETZ (1936, 1937 *a* u. *b*) für *Centetes* und *Hemicentetes*, HILL (1939) für *Potamogale*, MOSSMAN (1939) für *Scalopus*, SANSOM (1937 u. 1939) für *Crocidura*, STRAUSS für *Ericulus* und WISLOCKI (1940) für *Solenodon* die Ergebnisse ihrer Untersuchungen an den Fruchthüllen und Placenten der genannten Insektivorenarten mitgeteilt. Auf Grund der neuen Tatsachen lassen sich nun bei den Insektivoren hinsichtlich des Eihautverhaltens mehrere Gruppen unterscheiden, die bisher, was die vergleichend-embryologischen Verhältnisse anbetrifft, nur wenig Beziehungen zu einander erkennen liessen. Es werden so sich auch mancherlei Umgruppierungen innerhalb der Ordnung als notwendig erweisen. Bei diesen Erwägungen dürfen wir allerdings nicht vergessen, dass die Ordnung der Insektenfresser über 300 rezente Arten umfasst, von denen bisher erst 13 Spezies aus ganz verschiedenen Familien untersucht werden konnten.

Um doch zu einem gewissen Abschluss zu kommen, hat MOSSMAN in seiner Monographie auf Grund der älteren Befunde versucht, die Fruchthüllen der Insektivoren einheitlich zu charakterisieren: 1) die Keimscheibe soll sich nach ihm im Uterus antimesometral oder orthomesometral (= lateral) orientieren; dabei ist aber streng zwischen Orientierung der Keimscheibe und der Position der ersten Anheftung zu unterscheiden, da das Nidationsverhalten nicht einmal als Gruppen- oder Familiencharakteristikum angesehen wird; 2) wäre der Dottersack für die ganze Ordnung klein und soll bis zur Geburt bestehen bleiben; ausserdem würden die Kerfejäger prinzipiell zur unvollständigen Keimblätterumkehr neigen; 3) wäre die entodermale Allantois nach diesem Schema mittelgross oder klein, und 4) die definitive Placenta durchwegs labyrinthin-haemochorial. Dass diese hier angedeutete Auffassung nicht in allen Punkten zutreffen kann, möge die folgende Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse beweisen.

Hemicentetes semispinosus (Abb. 1) zeigt nach GOETZ eine superfizielle, intraglanduläre sowie orthomesometrale Implantation, wobei eine Decidua capsularis völlig fehlt. Dieses

Verhalten ist eine besonders raumschaffende Nidationsart und erklärt sich durch die enorm grosse Fruchtbarkeit der Centetinen (Bluntschli, 1937), die mit Portmann (1938) als ein sehr archaisches Verhalten unter den Säugetieren angesprochen werden darf. Die Keimscheibe orientiert sich ebenfalls lateral. Im weiteren Verlauf der Entwicklung kommt es zur Ausbildung eines grossen Dottersackes, der eine orthomesometral gelegene, sehr hochstehende, aber nur temporäre Choriovitellinplacenta aufbaut. Dieses Placentarorgan verbindet sich mit einem sehr grossen „falschen Placentarkissen", das in dieser Ausdehnung bisher nur bei den weichhaarigen Borstenigeln bekannt geworden ist.

Derartige Schleimhautkissen, die nicht am Implantationsort auftreten, finden sich nach den bisherigen Erfahrungen dort, wo sie einer Dottersackplacenta als Ernährungsbasis dienen, also bei den Insektivoren nur dann, wenn eine Choriovitellinplacenta als vorübergehendes Stoffwechselorgan funktioniert (Tab. 1).

Die Allantoisblase von *Hemicentetes* ist gross und bildet die Grundlage für eine am Implantationspol gelegene, weitmaschige Labyrinthplacenta mit einem zentralen Blutbeutel, die den Topfplacenten sehr nahe steht und an die sich peripher ein syndesmochorialer Semiplacentarring anschliesst.

Der ebenfalls auf Madgaskar heimische Borstenigel *Centetes ecaudatus* (siehe Goetz), von dem wir Frühstadien nicht mit Sicherheit kennen, zeigt in späteren Phasen der Entwicklung seiner Eihüllen und im Placentarbau, abgesehen von unwesentlichen, kleinen Abweichungen, die selben Verhältnisse wie *Hemicentetes* (Abb. 1).

Der hartstachelige Borstenigel *Ericulus setosus* (Abb. 2) wurde bislang mit den weichhaarigen Borstenigeln *Centetes* und *Hemicentetes* als in die gleiche Insektivoren-Unterfamilie, die Centetinen, gehörend betrachtet. Seine Einbettung scheint nach meinen Untersuchungen antimesometral und teilweise-interstitiell-intraglandulär zu erfolgen. Die Keimscheibe liegt antimesometral. In den jüngeren Stadien der Placentarentwicklung kommt es bei ihm ebenfalls zum Aufbau einer physiologisch hochentwickelten, allerdings nur ringförmigen und temporären Choriovitellinplacenta. In der Implantationsachse, gegenüber dem Nidationspol, entwickelt sich eine primitive, zweiblättrige Dottersackplacenta, die hier von einem nur angedeuteten falschen Placentarkissen ernährt wird. Im

Tab. 1. — *Tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Fruchthüllen- und Placentationsmerkmale der Insektivoren.*

Familie	Art	Implantation	Lage der 1. Anheftung	Orientierung der Keimscheibe	Decidua capsularis	Dottersack
Centetinae	*Centetes ecaudatus*	zentral-intraglandulär	ortho-mesometral	ortho-mesometral	fehlt	gross; temporäre Ch.-V.-Placenta
	Hemicentetes semispinosus	zentral-intraglandulär	ortho-mesometral	ortho-mesometral	fehlt	gross; temporäre Ch.-V.-Placenta
	Ericulus setosus	exzentrisch-intraglandulär	anti-mesometral	anti-mesometral	angedeutet	gross; bilaminäre D.-S.-Placenta; tempor. Ch.-V.-Placenta; inkompl. Inversion
Potamogalidae	*Potamogale velox*	?	?	?	?	klein
Chrysochloridae	*Chrysochloris aurea*	zentral	ortho-mesometral	meso-metral	fehlt	gross; temporäre Ch.-V.-Placenta; inkompl. Inversion
Erinaceidae	*Erinaceus europaeus*	interstitiell	anti-mesometral	anti-mesometral	komplett	mittelgross; persist. Ch.-V.-Placenta; inkompl. Inversion
	Gymnura	?	anti-mesometral	anti-mesometral	?	?
Soricidae	*Sorex vulgaris*	zentral	bilateral	anti-mesometral	angedeutet	gross; persistente Ch.-V.-Placenta; inkompl. Inversion
	Crocidura caerulea	exzentrisch	anti-mesometral	anti-mesometral	komplett	gross; persistente Ch.-V.-Placenta; inkompl. Inversion
	Solenodon paradoxus	exzentrisch ? interstitiell ?	anti-mesometral	?	angedeutet	gross; persistente Ch.-V.-Placenta; komplete Inversion
Talpidae	*Talpa europaea*	zentral	bilateral bis anti-mesometral	anti-mesometral	angedeutet	klein; bilaminäre D.-S.-Placenta; persistente Ch.-V.-Placenta; inkompl. Inversion
	Scalopus aquaticus	?	?	?	?	klein; persistente Ch.-V.-Placenta
Tupaiidae	*Tupaja javanica*	zentral	bilateral	anti-mesometral	fehlt	klein; temporäre Ch.-V.-Placenta

Tab. 1. — *Tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Fruchthüllen- und Placentationsmerkmale der Insektivoren.*

Art	Falsches Placentarkissen	Entodermales Allantois	Definitive Placenta	Akzessorische Placenten	Autor
Centetes ecaudatus	sehr gross; orthomesometral	gross	discoidale, haemochoriale All.-Ch.-Placenta (Übergangsform)	zentraler Blutbeutel; Semiplacentarring	Goetz (1936)
Hemicentetes semispinosus	sehr gross; orthomesometral	gross	discoidale, haemochoriale All.-Ch.-Placenta (Übergangsform)	zentraler Blutbeutel; Semiplacentarring	Goetz (1937 *a* u. *b*)
Ericulus setosus	klein; mesometral	gross	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta	zentraler Blutbeutel	Strauss
Potamogale velox	?	gross	discoidale, haemochoriale labyrinthine All.-Ch.-Placenta	diffuse Placenta	Hill (1939)
Chrysochloris aurea	klein; orthomesometral	mittelgross	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta		de Lange (1919)
Erinaceus europaeus		mittelgross	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta		Hubrecht (1889) Resink (1903)
Gymnura		?	?		Hubrecht (1898)
Sorex vulgaris	klein; ringförmig	klein	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta		Hubrecht (1893)
Crocidura caerulea		sehr klein	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta	Trophoblastscheide	Sansom (1937, 1939)
Solenodon paradoxus		fehlt (?)	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta	Trophoblastkissen	Wislocki (1940)
Talpa europaea	klein; ringförmig	mittelgross bis gross	discoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta		Strahl (1892) Vernhout (1895)
Scalopus aquaticus	?	mittelgross bis gross	diffuse, epitheliochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta		Mossman (1939)
Tupaja javanica	mittelgross, später echte Kissen	mittelgross bis gross	bidiscoidale, haemochoriale, labyrinthine All.-Ch.-Placenta		de Lange & Nierstrasz (1932)

Vergleich zu *Centetes* und *Hemicentetes* zeigt *Ericulus* eine stärkere Umkehr seiner Fruchthüllen, da bei ihm der Dottersack noch mehr eingedellt wird. Am Placentarpol selbst entwickelt sich eine engmaschige Labyrinthplacenta mit einem zentralen, stark gefalteten Blutbeutel. Weitere Nebenplacenten fehlen.

Die Wasserspitzmaus *Potamogale velox* (siehe HILL) (Abb. 3), die nach der bisher gültigen Auffassung ebenfalls zu den Centetiden gezählt wird, scheint auf Grund ihres Fruchthüllenverhaltens in den allein bekannt gewordenen Spätstadien *Centetes* und *Hemicentetes* nicht fern zu stehen. Die Placentation ist vermutlich rein allantoid. Die entodermale Allantois ist gross und wird durch die Nabelschnurgefässe unvollständig in vier Kammern geteilt. Am Placentarpol findet sich eine kleine, haemochoriale Labyrinthplacenta. An sie schliesst eine epitheliochoriale Placenta von grosser Ausdehnung an, die dem Rest der Decidua überall anliegt. Der Dottersack scheint (nach den von HILL bisher mitgeteilten Untersuchungsergebnissen) klein zu sein.

Der Goldmaulwurf *Chrysochloris aurea* (siehe DE LANGE) (Abb. 4) zeigt bei lateraler und superfizieller Implantation eine mesometrale Orientierung der Keimscheibe. Allerdings bezeichnet MOSSMAN ihre Lage als eine laterale Modifikation des antimesometralen Typus; aber sowohl seine wie DE LANGES Abbildungen sprechen viel mehr für eine mesometrale Orientierung. Ebenso findet sich später in orthomesometraler Stellung eine kappenförmige und vorübergehende Choriovitellinplacenta mit einem ernährenden falschen Placentarkissen. In den ältesten, bisher untersuchten Placentarstadien von *Chrysochloris* ist der Dottersack praktisch ganz verschwunden (nach brieflicher Mitteilung von DE LANGE an HINTZSCHE, 1940) und die gestielte Placenta wird, im Vergleich zu den Centetinen, nur von einem bescheidenen Allantoisrest umgeben. *Chrysochloris* zeigt ausserdem eine leichte Inversion der Eihäute.

Die Placenta und die Fruchthüllen des europäischen Igels *Erinaceus europaeus* (Abb. 5) sind durch die grundlegenden Arbeiten HUBRECHTS und seines Schülers RESINK allgemein bekannt geworden. Die Keimscheibe ist in utero antimesometral orientiert und wird relativ bald von einer vollständigen Decidua capsularis umschlossen. In den jüngeren Placentarphasen findet sich ein mittelgrosser Dottersack, der später teilweise

invertiert wird. Anfänglich ist auch eine ringförmige Choriovitellinplacenta vorhanden, die trotz starker Schrumpfung bis zur Geburt nachweisbar bleibt. Der haemochorialen Labyrinthplacenta liegt eine nur mittelgrosse Allantois an.

Zwischen *Erinaceus* und den Soriciden besteht auf Grund der Fruchthüllen möglicherweise eine nahe phylogenetische Beziehung, denn bei der Waldspitzmaus *Sorex vulgaris* (siehe HUBRECHT) (Abb. 6) wird der relativ grosse Dottersack stärker invertiert als bei den Erinaceiden. Der embryonale Harnsack scheint verhältnismässig klein zu sein. Der Keim implantiert sich primär bilateral und seine Scheibe ist antimesometral orientiert. Zufolge der zentralen Einbettung kann eine kapsuläre Decidua nur angedeutet vorhanden sein. Entsprechend der bilateralen Implantation wird mit Hilfe einer ringförmigen, kissenartigen Schleimhautanschwellung eine temporäre, gürtelförmige Choriovitallinplacenta aufgebaut.

Die indische Spitzmaus *Crocidura caerulea* (siehe SANSOM) (Abb. 7) steht den Soriciden auch vom vergleichend-embryologischen Standpunkt aus recht nahe. Die Implantation dürfte teilweise-interstitiell und antimesometral erfolgen; auch die Keimscheibe liegt antimesometral. Anfangs ist eine komplette Decidua capsularis vorhanden, die aber mit zunehmender Ausdehnung des Keimes allmählich verschwindet. Der Dottersack ist gross und wird in den ältesten Entwicklungsstadien weitgehend invertiert, sodass nur noch ein spaltförmiges Lumen vorhanden ist. Die entodermale Allantois (in meinem Schema gar nicht dargestellt) ist sehr klein und überhaupt nur kurze Zeit als Bläschen nachweisbar. Es kommt früh zur Ausbildung einer ringförmigen Dottersackplacenta, die bis zum Wurf erhalten bleibt. Die definitive Labyrinthplacenta ist allanto-haemochorial. Die allantoiden Nabelschnurgefässe durchsetzen, ehe sie an die Placenta gelangen, eine dichte Trophoblastscheide, die nach den Feststellungen von SANSOM, etwa in ähnlicher Weise wie der Blutbeutel von *Ericulus*, im Dienst der Nahrungsaufbereitung für den Fetus stehen dürfte.

Der auf San Domingo heimische *Solenodon paradoxus* (siehe WISLOCKI) (Abb. 8), von dem erst ein trächtiger Fruchthalter untersucht werden konnte, schliesst sich gerade in bezug auf die Neigung zur Keimblätterumkehr den *Soricoidae* leicht an, obwohl er auf Grund der bisher gebräuchlichen, taxonomischen Merkmale

zu den *Centetoidae* gezählt wurde. Er zeigt eine komplette Inversion seiner Fruchthüllen. Eine entodermale Allantois fehlt wahrscheinlich völlig; deren Bildung scheint überhaupt mit fortschreitender Keimblätterumkehr schrittweise zu unterbleiben. Da bisher nur eine ältere Placentarphase von *Solenodon* beschrieben werden konnte, fehlen noch Angaben über den Implantationsmodus; allerdings waren in dem untersuchten Fall Reste einer Decidua capsularis vorhanden. Neben der allantoiden, haemochorialen Placenta persistiert eine primäre Choriovitellinplacenta offenbar bis zur Geburt. In gleicher Weise wie bei *Crocidura* liegt auch hier über dem haemochorialen Placentarlabyrinth ein dickes Trophoblastpolster. Diese nicht fetal vaskularisierte Zone besteht aus anastomosierenden Cytotrophoblastzellhaufen, die untereinander zusammenhängende Spalträume umschliessen. Diese Spalten stehen mit den mütterlichen Blutlakunen in Verbindung, enthalten aber wenig Blut. Eine gewisse Ähnlichkeit dieses Trophoblastpolsters mit dem stark gefalteten Blutbeutel von *Ericulus* ist auch hier nicht zu verkennen.

Der europäische Maulwurf *Talpa europaea* (siehe Strahl, Vernhout) (Abb. 9) implantiert sich superfiziell und hat darum auch nur eine angedeutete Decidua capsularis. Die Nidation erfolgt entweder bilateral oder antimesometral, während die Keimscheibe stets antimesometral orientiert ist. Neben einem kleinen Dottersack mit unvollständiger Keimblätterumkehr findet sich eine mittelgrosse Allantoisblase. Einer gürtelförmigen temporären Choriovitellinplacenta dient ein kleines, ringförmiges falsches Placentarkissen als Ernährungsgrundlage. Die definitive Placenta ist nach den Untersuchungen von Vernhout als allantoid-haemochorial anzusprechen, während Grosser (1927 u. 1935) die Auffassung vertritt, die Talpaplacenta sei in die endotheliochoriale Gruppe einzureihen.

Völlig anders als *Talpa* verhält sich in seinem späteren Placentarbau der amerikanische Maulwurf *Scalopus aquaticus* (siehe Mossman) (Abb. 10). Hier findet sich eine rein epitheliochoriale Placenta mit leicht angedeuteten Zotten. Auch sind die für die Halbplacenten charakteristischen Chorionblasen vorhanden. Diese Semiplacenta lässt nur eine kleine mesometrale Kalotte an der Fruchtblase frei. Bis zur Funktionsaufnahme der diffusen Placenta arbeitet eine vorübergehende Dottersackplacenta als kindliches

Stoffwechselorgan, das aus einer kleinen Nabelblase hervorgegangen ist. Die entodermale Allantois soll wie beim europäischen Maulwurf mittelgross sein.

Die Einordnung von *Tupaja javanica* (siehe DE LANGE und NIERSTRASZ) (Abb. 11) bei den Insektivoren ist schon mehrfach bestritten worden; auch die bisher bekannt gewordenen embryologischen Tatsachen lassen erhebliche Zweifel an der Richtigkeit dieser Klassifizierung auftauchen. Die Implantation des *Tupaja*-Keimes erfolgt bilateral und superfiziell; eine kapsuläre Decidua fehlt. Die Keimscheibe ist antimesometral orientiert. Der Dottersack ist klein und die temporäre Choriovitellinplacenta liegt zwei ringförmigen falschen Placentarkissen an, die nach Ausbildung der doppelscheibenförmigen, allanto-haemochorialen Labyrinthplacenta zu echten Placentarkissen werden. Die Allantoisblase selbst ist mittelgross.

Tabelle 2 versucht nun auf Grund der zitierten Arbeiten in einer tabellarischen Übersicht die eingangs genannten vier Hauptmerkmale für die 13 bisher untersuchten Insektivorenarten darzustellen. Die Orientierung der Keimscheibe im Uterus kann darnach als ziemlich einheitlich bezeichnet werden. Bei den beiden weichhaarigen Centetinen sieht sie nach lateral und bei den Arten mit Neigung zur Keimblätterumkehr, *Ericulus* bis *Tupaja* (ohne *Chrysochloris*), scheint nach den bisherigen Ergebnissen die antimesometrale Lage vorzuherrschen. Die orthomesometrale Stellung bei den weichhaarigen Borstenigeln erklärt sich vermutlich durch die grosse Fruchtbarkeit dieser Tiere. Darum ist vielleicht auch der Schluss gestattet, es sei die antimesometrale Lage der Keimscheibe im Uterus als die evolutierte Modifikation eines ursprünglich orthomesometralen Typus anzusehen. Die mesometrale Orientierung der Keimscheibe bei *Chrysochloris* ist, wie auch MOSSMAN hervorhebt, noch nicht genügend bewiesen, sodass das abweichende Verhalten des Goldmaulwurfes event. später nicht bestätigt werden dürfte. Die Position des Implantationsortes fällt, abgesehen von *Chrysochloris* und den drei bilateral sich implantierenden Formen (*Sorex*, *Crocidura* und *Tupaja*), stets mit der Orientierungsrichtung der Keimscheibe zusammen.

Das Verhalten des Dottersackes ist dagegen nicht einheitlich: er ist bei der Mehrzahl der bisher untersuchten Insektivorenformen (im Gegensatz zu den Angaben von MOSSMAN) gross und nur bei

Tab. 2. — *Tabellarische Übersicht der vier charakteristischen Eihautmerkmale für die bisher untersuchten Insektivoren.*

	Centetes	*Hemicentetes*	*Potamogale*	*Ericulus*	*Chrysochloris*	*Erinaceus*	*Gymnura*	*Sorex*	*Crocidura*	*Solenodon*	*Talpa*	*Scalopus*	*Tupaja*
Orientierung der Keimscheibe:													
mesometral.					+								
orthomesometral	+	+	?										
antimesometral				+		+	+	+	+	?	+	?	+
Dottersack:													
gross:													
permanent						+	?	+	+	—			
temporär	+	+		+	+								
klein:													
permanent											+	?	+
temporär.													
Inversion:													
inkomplett			+	+	+	+	?	+	+		+	?	?
komplett										+			
Allantoisblase:													
gross	+	+	+	+									
mittelgross					+	+	?				+	+	+
klein								+	(+)	0			
Morphologie der Placenta:													
villös, epitheliochorial . .			+									+	
villös, syndesmochorial .	+	+											
labyr., endotheliochorial .													
labyr., haemochorial . .			+	+	+	+	?	+	+	+	+		+
trans., haemochorial . .	+	+											
villös, haemochorial . . .													

Potamogale, *Talpa*, *Scalopus* (?) und *Tupaja* klein. Bei den Arten mit Inversion der Fruchthüllen muss natürlich die Nabelblase in irgendeiner Form persistieren, denn sonst ist eine bis zur Geburt funktionstüchtige Splanchnopleura nicht vorstellbar. Mit Ausnahme

der beiden weichhaarigen Borstenigel *Centetes* und *Hemicentetes* findet sich von *Ericulus* über *Chrysochloris*, *Erinaceus* und die Soriciden zu *Solenodon* ein fliessender Übergang der Keimblätterumkehr bis zur völligen Inversion. Damit geht, wie schon angedeutet, eine Grössenabnahme der entodermalen Allantois bis zum völligen Verschwinden parallel. Der europäische und der amerikanische Maulwurf, *Talpa* und *Scalopus*, haben ebenso wie *Tupaja* neben einem kleinen Dottersack eine mittelgrosse Allantois. Sie neigen wohl ebenfalls zur Keimblätterumkehr, wobei sich diese Vermutung auf die Grösse der Allantoisblasen stützt. Aus den Untersuchungen von HINTZSCHE wissen wir, dass, im Gegensatz zu einer weit verbreiteten Ansicht, zwischen der Grösse der entodermalen Allantois und der Urnierenfunktion bei den centetoiden Kerfejägern keine sicheren Beziehungen bestehen. So kann möglicherweise in dem reziproken Verhältnis von Keimblätterumkehr zur Allantoisausbildung eine gegenseitige Abhängigkeit physiologischer Prozesse ihren Ausdruck finden.

Zur feineren Morphologie der definitiven Placenta lässt sich sagen, dass wohl die labyrinthine, hämochoriale Form vorherrscht; aber es kommen sowohl, wie *Centetes* und *Hemicentetes* zeigen, Übergänge zur Topfplacenta als auch zu Semiplacenten, wie sie die gleichen Spezies und *Potamogale* zeigen, vor. *Centetes* und *Hemicentetes* haben einen syndesmochorialen Semiplacentarring, während *Potamogale* neben seiner zentralen Labyrinthplacenta eine grosse epitheliochoriale Placenta besitzt. Zum Unterschied aller bisher untersuchten Insektivoren zählt *Scalopus* zu den Adeciduaten, denn er hat eine ausschliesslich epitheliochoriale Placenta. So zeigt sich auch hier wieder die grosse Mannigfaltigkeit im Aufbau der Insektivorenplacenta, die die Schlüsselstellung der Insektenfresser von neuem bekräftigt. Die weichhaarigen Borstenigel verdienen dabei eine besondere Beachtung, weil sie unter den Kerfejägern einer hypothetischen Carnivoren-Insektivorenwurzel des Säugetierstammbaumes am nächsten stehen dürften. Auch die Beziehungen dieser Centetinen zu den Ungulaten und Lemuriden sind in phylogenetischer Hinsicht von Bedeutung, worauf schon GOETZ hingewiesen hat. *Potamogale* und *Scalopus*, welcher bisher zu den Talpiden gezählt wird, könnten sich vielleicht zukünftig auf Grund ihrer Fruchthüllen- und Placentarverhältnisse als Bindeglieder zwischen den madagassischen Borstenigeln und den Halbaffen

ERKLÄRUNG DER FIGUREN

Schematische Darstellung der Fruchthüllenbildung und Placentation einzelner Insektivoren (modifiziert und vervollständigt nach MOSSMAN). In Figur 1 sind die Verhältnisse für *Hemicentetes* dargestellt, doch gilt dabei die älteste Phase infolge weitgehender Ähnlichkeit auch für *Centetes*.

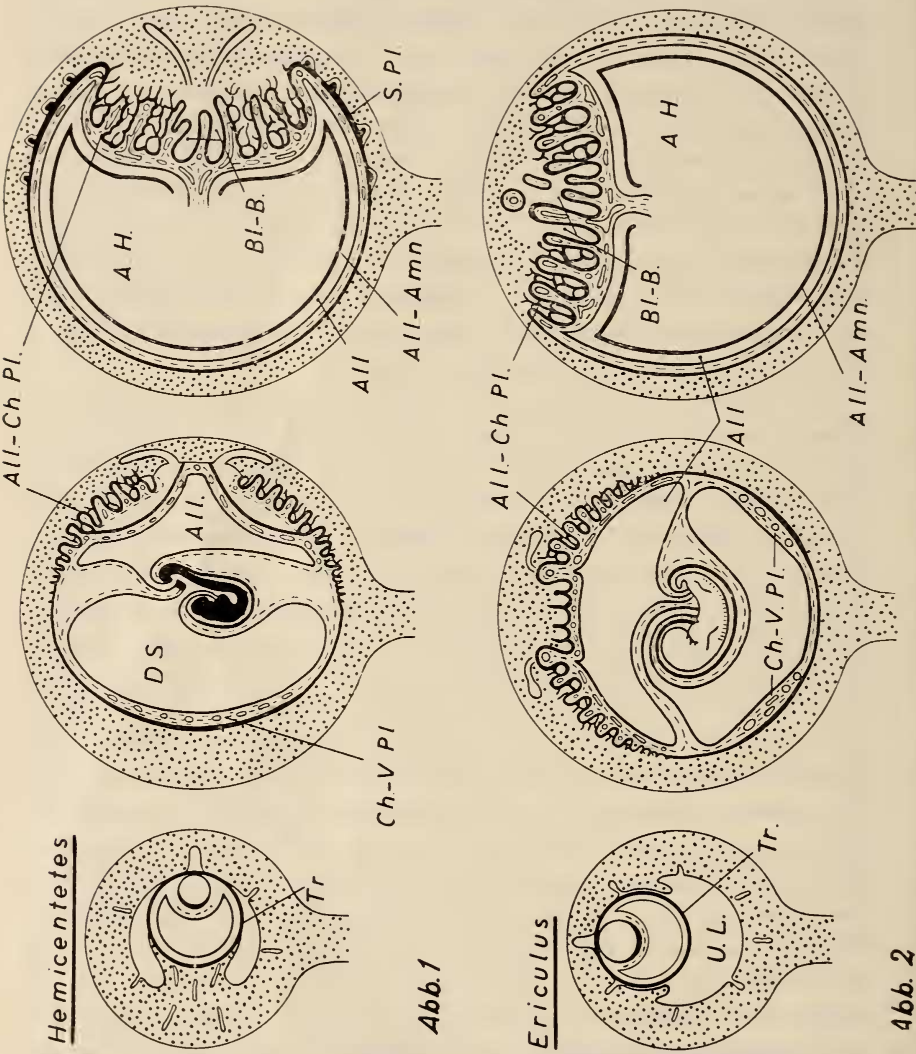


Abb. 1

Abb. 2

Abkürzungen: A.H. = Amnionhöhle, All. = entodermale Allantois, All.-Amn. = Allantoamnion, All.-Ch.Pl. = Allantochorionplacenta, Bl.-B. = Blutbeutel, Ch.-V.Pl. = Choriovitellinplacenta, D.C. = Decidua capsularis, D.S. = Dottersack, E.C. = Exocoelom, S.Pl. = Semiplacenta, Tr. = Trophoblast, U.L. = Uteruslumen, Z.spl. = splanchnopleurale Zotten.

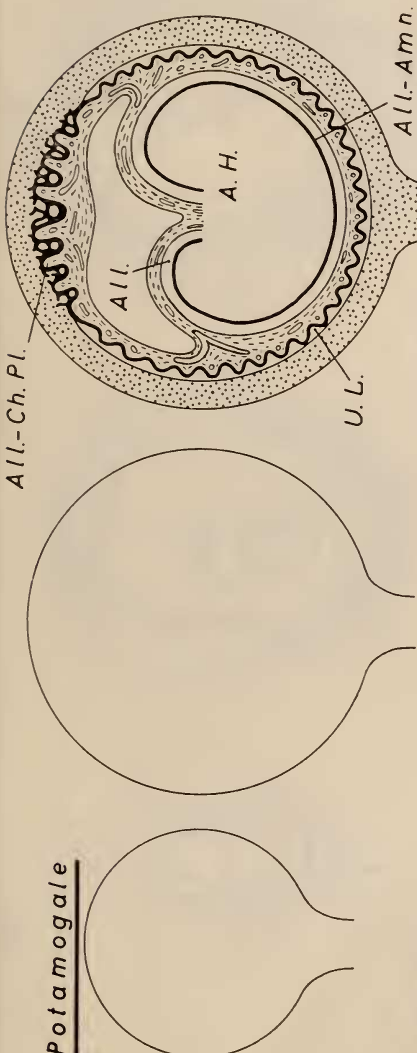


Abb. 3

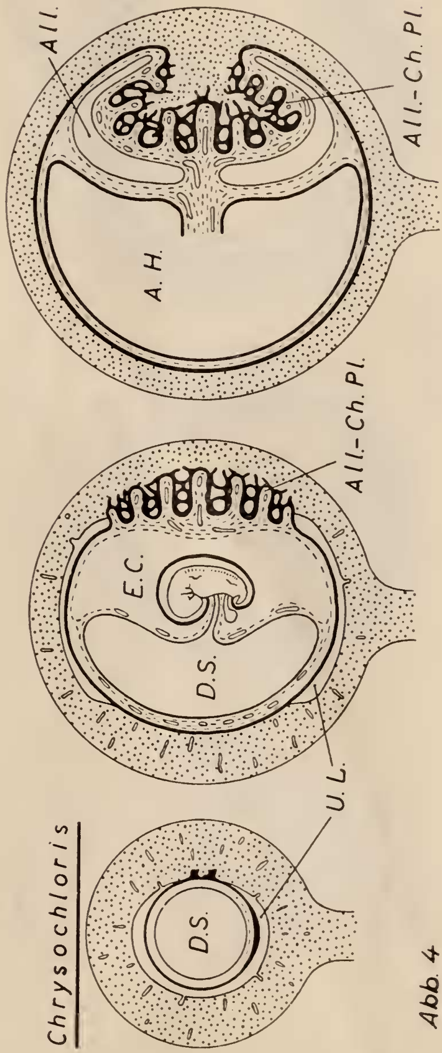


Abb. 4

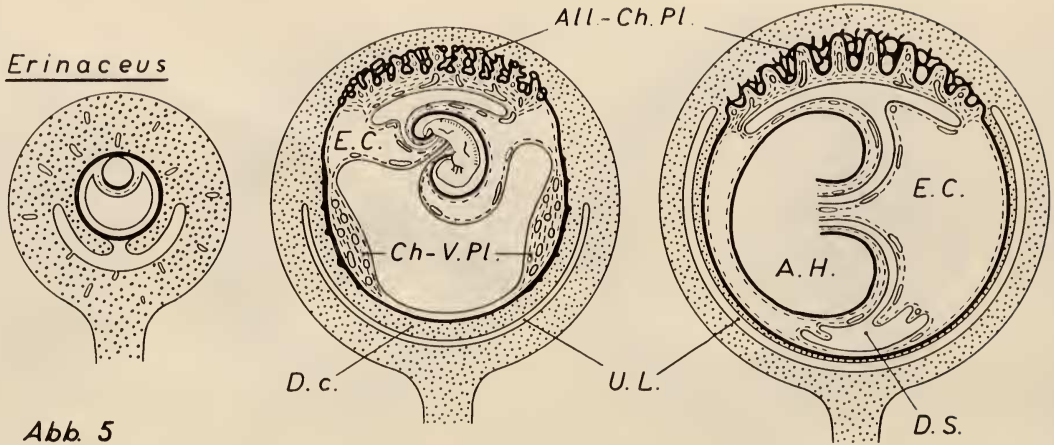

Erinaceus
All.-Ch.Pl.
E.C.
Ch-V.Pl.
A.H.
D.c.
U.L.
D.S.

Abb. 5

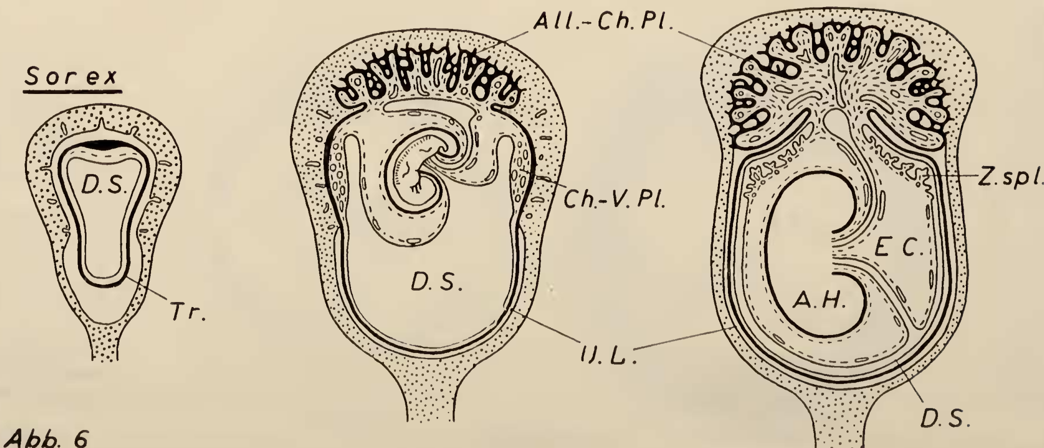

Sorex
All.-Ch.Pl.
D.S.
Ch.-V.Pl.
Z.spl.
E.C.
A.H.
Tr.
U.L.
D.S.

Abb. 6